

中学校期における運動習慣と体力・運動能力に関する研究

坂元 康成*・日高 敬児*・池上 寿伸*・島本 英樹**

*A study on change of the physical fitness and motor ability
from the view of exercise behavior in junior high school students*

Yasunari SAKAMOTO, Keiji HIDAKA, Toshinobu IKEGAMI, Hideki SHIMAMOTO

I. 緒 言

ヒトの成長には個人差があるものの、概して13歳頃以降は、骨格の急激な成長が始まるといわれる⁴⁾。中学校期はまさに発育発達の加速期であり、ホルモンの分泌に伴い、速筋繊維の発達が見られ、呼吸循環器系の機能が向上していく。これは、特に男性に顕著に見受けられる。さらに、自我の芽生えや情緒不安定な状態が生じてくる等の生理的・心理的特長を持つ年代である¹⁾。

文部科学省学校保健統計⁶⁾⁷⁾⁸⁾⁹⁾によると、体格に関しては、各年度毎に過去最高値を更新している。しかしながら体力・運動能力調査においては、昭和60年頃からいくつかの測定項目において低下傾向が見られ、このことは、身体の発育と身体機能の発達の度合いが比例していないことを意味している。モータリゼーションやコンピュータライゼーションの発達および遊びの形態の変化による身体活動量の減少に加えて、完全週五日制の導入に伴う体育授業時間の削減は、この問題をさらに深刻なものにしているといわざるを得ない。文部科学省では、中央教育審議会答申「子どもの体力向上のための総合的な方策について」を受け、平成15年度より子どもの体力向上推進事業を実施

している。

本学運動学研究室において実施されてきた小学生の体力・運動能力調査においても同様の傾向を示しており³⁾¹²⁾、したがって発育発達の加速期にある中学生徒の体格や体力・運動能力の推移を検討することは、ジュニア期の運動処方のある方やその展開方法を模索していく上で、極めて有用であろうと思われる。

そこで本研究では、中学生の体力・運動能力が、発育・発達とともにどのように変化するか、また運動継続の有無がそれらにどのような影響を及ぼしていくのかを経時的に追跡していくことを目的とした。1年間の継続的な測定を終了し、幾つかの所見を得ることができたのでここに報告する。

II. 研究方法

1. 被験者

被験者は、佐賀市立N中学校に在籍する2年生であった(n=111, うち男子57名および女子54名)。これらは1年次より継続して測定に参加し

*佐賀大学文化教育学部

**佐賀大学非常勤講師

た者であった。被験者の身体特性は表1に示した。

本研究では運動部に在籍する者を運動群とし、それ以外の者を非運動群とした。

2. 測定期日

平成15年5月28日

平成16年5月19日

3. 調査および測定方法

文部科学省「体力・運動能力調査」の新スポーツテスト実施要領に従い、佐賀市立N中学校体育館およびグラウンドにて、以下の15項目の測定およびアンケート調査を実施した。

3-1. 測定項目および方法

3-1-1. 形態に関する測定

形態に関する項目として、身長、体重および座高を測定した。なお、座高に関しては、欠損値が多く生じたため、検討対象から除外した。

3-1-2. 筋力に関する測定

筋力に関する項目として、握力および背筋力を測定した。握力（スモドレー式握力計、ヤガミ社製：DM-100）は左右交互に2回ずつ測定し、各々の上位値を平均して測定値とした。背筋力（トーヨーフィジカル社製：TP-774）は2回施行し、上位値を測定値とした。

3-1-3. 瞬発力に関する測定

瞬発力に関する項目として、垂直跳び（ヤガミ社製：JS-D80）、走り幅跳び、50m走およびソフトボール投げを測定した。それぞれ2回施行し、上位値を測定値とした。なお文部科学省実施要領では、走り幅跳びが立ち幅跳び、ソフトボール投げがハンドボール投げとされているが、本研究における追跡調査は、被検者が小学3年次より実施しているものであり、測定開始時の種目で統一した。なお、走り幅跳びおよびソフトボール投げは降雨により測定実施不能であったため、検討対象から除外した。

3-1-4. 筋持久力に関する測定

筋持久力に関する項目として、上体起こしを測定した。すなわち、被験者は、マットに仰向けの状態から、30秒間に両肘を両膝につけた回数を数えて測定値とした。

3-1-5. 敏捷性に関する測定

敏捷性に関する項目として、反復横跳びを測定した。すなわち、20秒間に1.2m間隔の3本の平行線を通じた回数を×1点として算出し、2回試行の上位値を測定値とした。

3-1-6. 調整力に関する測定

調整力に関する項目として、全身反応時間およびステッピングを測定した。全身反応時間（ヤガミ社製：YB-1000）は、光刺激に対し、跳躍台より垂直に跳び上がった早さをセンサーにて記録（単位：msec）した。ステッピング（ヤガミ社製：SP7）は、椅座位より、12秒間（測定時間は10秒）の叩打数をステッピングカウンターにて記録させた。それぞれ2回施行し、上位値を測定値とした。

3-1-7. 柔軟性に関する測定

柔軟性に関する項目として、立位体前屈を測定した。2回施行し、上位値を測定値とした。

3-1-8. 全身持久力に関する測定

全身持久力に関する項目として、踏み台昇降運動を測定した。すなわち、台高を男子40cm、女子35cmとし、30回／分の速度でそれぞれ3分間の昇降運動を行わせた。運動終了後、ハートベットのヤガミ社製：GH-6S）を用いて、30秒毎に3回心拍数を計測したのち、計算式¹³⁾によって、全身持久能力を得点化した。

3-2. アンケート調査の内容

アンケートは測定開始前に実施した。

アンケートの内容は「運動実施状況」「運動時間・頻度」「これまでのスポーツ経験」「生活時

間」等に関するものであった。

4. 統計処理

運動群と非運動群の比較、および1年次と2年次の比較は、2要因分散分析〔運動（運動群、非運動群）×時間（1年次、2年次）〕を用い、ともにF値が有意であった項目については、Scheffe法により多重比較を行った。

発育の指標として身長を選択し、1年間の身長の伸びと各測定種目との間で相関分析を行った。

これらの統計処理について、すべての有意水準は5%に設定した。

Ⅲ. 結果および考察

1) 被験者の体格および体力・運動能力

表1に、身長、体重、握力、50m走、上体起こしおよび反復横とびの測定値と全国平均値⁵⁾を示した。それぞれのデータは性別および年度毎に分類し、ここでは全国平均値と比較可能な6項目のみについて示した。

2年次における男子生徒の身長の平均値は158.0±7.0cmであり、女子生徒の平均値は154.7±4.9cmであった。これは全国の中学2年生の平均値⁵⁾よりそれぞれ若干低い値を示した。また体重については、男子の体重の平均値は、45.1±8.9

kgであり、女子の平均値は45.4±6.1kgであった。体重も中学2年生の全国平均値よりそれぞれ低いレベルであった。対象者の体格は、全国平均と比較して、若干低いレベルであったといえる。

体力測定値については、全国平均値と比較して、握力でわずかながら低値を示し、50m走はほぼ同様の値を示した。上体起こしと反復横とびは全国平均値より優れた値を示した。上体起こしは上半身の体重を負荷にして腹筋の動的持久力をみており、反復横とびは体重を負荷とし、左右に速やかに移動する能力をみている。これらの結果が全国平均より優れていたのは、身長および体重の結果に表れているとおり、体格が全国平均より小さかったことと関連するものと思われる。一方で、握力が若干ながら低値を示したのも、体格の差が影響していたものと推測できる。

2) 運動の有無と体力・運動能力

アンケートの結果より、運動部に在籍する生徒のすべてが、週4日以上活動を実施しており、且つ活動時間2時間以上の者が96.4%であった。

表2に、2要因分散分析（運動×時間）の結果を示した。50m走、上体起こし、垂直跳び、反復横とび、踏台昇降の5項目について運動の主効果が認められた（ $p<0.05$ ）。すなわち、これらの項目について、運動群は非運動群に比し、高い値を

表1. 1年次および2年次における体格並びに体力・運動能力

	1 年次		2 年次		1 年次		2 年次	
	n=57				n=54			
	N 中学男子	全国平均値	N 中学男子	全国平均値	N 中学女子	全国平均値	N 中学女子	全国平均値
身長 (cm)	150.0±6.7	153.5±7.7	158.0±7.0	160.5±7.3	150.7±5.5	152.4±5.6	154.7±4.9	155.6±5.4
体重 (kg)	42.7±10.0	45.1±8.9	46.6±10.3	49.8±8.9	42.1±6.7	44.7±7.5	45.4±6.1	47.7±6.9
握力 (kg)	26.4±14.3	25.7±6.3	29.5±6.2	31.7±7.4	20.9±3.4	22.3±4.4	22.5±3.9	24.6±4.5
50m 走 (sec.)	8.5±0.7	8.6±0.9	8.1±0.7	8.0±0.7	8.9±0.6	9.1±0.7	8.8±0.6	8.9±0.8
上体起こし (times)	22.5±7.0	22.8±5.3	27.2±5.8	26.3±5.5	18.9±4.3	18.2±5.1	22.9±4.4	20.5±5.2
反復横とび* (times)	46.6±7.1	46.1±6.5	52.2±4.5	50.0±6.5	40.4±5.1	41.6±5.7	45.7±7.2	43.8±5.5

データは、平均値±標準偏差で示した。

全国平均値は平成14年度体力・運動能力調査報告書（文部科学省スポーツ・青年局）に準拠した。

表 2. 2 要因分散分析の結果

	1 年次		2 年次		分散分析
	運動群	非運動群	運動群	非運動群	
身長 (cm)	150.1±6.4	151.2±4.9	156.6±6.4	155.4±5.7	1 年次< 2 年次
体重 (kg)	42.5±8.9	41.8±7.0	46.4±8.8	44.4±7.0	1 年次< 2 年次
握力 (kg)	24.2±11.8	21.9±4.8	26.5±6.1	24.3±6.7	
背筋力 (kg)	70.0±18.6	68.8±16.5	86.7±31.4	67.5±25.7	交互作用あり
垂直跳び (cm)	39.4±6.4	36.4±6.1	43.5±7.3	39.3±9.2	非運動群<運動群、1 年次< 2 年次
50m 走 (sec.)	8.6±0.7	9.0±0.8	8.3±0.7	8.8±0.8	非運動群<運動群、1 年次< 2 年次
上体起こし (times)	21.5±5.9	17.6±5.9	26.2±4.8	20.6±6.3	非運動群<運動群、1 年次< 2 年次
反復横とび (times)	44.3±6.9	40.5±6.2	49.7±6.8	46.2±6.1	非運動群<運動群、1 年次< 2 年次
全身反応時間 (sec.)	0.345±0.067	0.340±0.063	0.301±0.072	0.291±0.065	1 年次< 2 年次
ステッピング (times)	109.2±11.0	106.6±9.4	112.0±9.4	113.5±11.2	1 年次< 2 年次
立位体前屈 (cm)	8.2±6.0	7.9±5.8	9.8±6.0	10.3±6.1	
踏台昇降運動 (score)	59.5±8.4	54.0±7.7	66.5±10.7	62.6±11.4	運動群<非運動群、1 年次< 2 年次

示した。

運動の実施・継続は、体力・運動能力の向上をもたらしことはいうまでもない。とりわけ本研究で対象とした中学 1 年から 2 年にかけては、個人差はあるものの、身体に顕著な成長がみられる時期である。この時期における、部活動などの継続的な運動の実施は、体力・運動能力の向上のために必要不可欠であることはすでに多くの研究で示唆されている¹⁾²⁾⁴⁾¹⁰⁾。

本研究の結果も先行研究と同様に、中学校の部活動における運動の実践が体力・運動能力の向上に有効に貢献したことを意味していると考えられる。

また、時間の主効果が認められたものは、身長、体重、50m 走、上体起こし、垂直跳び、反復横跳び、全身反応時間、ステッピング、踏み台昇降の 9 項目であった ($p<0.05$)。これらの項目は 1 年間の身体の成長に伴い、有意な増加あるいは向上を示したことを意味する。

全身反応時間およびステッピングは調整力を評価する項目として測定したが、

運動の主効果が認められず、時間の主効果のみが認められた。つまり、運動でなく身体の成長の影響を受けていた。体力や運動能力の発達も、形態発達と類似した推移を示し、からだの発達の遅速が体力・運動能力の発達にも大きく影響する。これらの項目においては、定期的な運動よりも、スキヤモンの分類した神経系、一般系⁹⁾の発達・発達が結果に影響したと考えられる。

背筋力については、交互作用が認められた。すなわち、運動や時間の要因よりも、発達発達の加

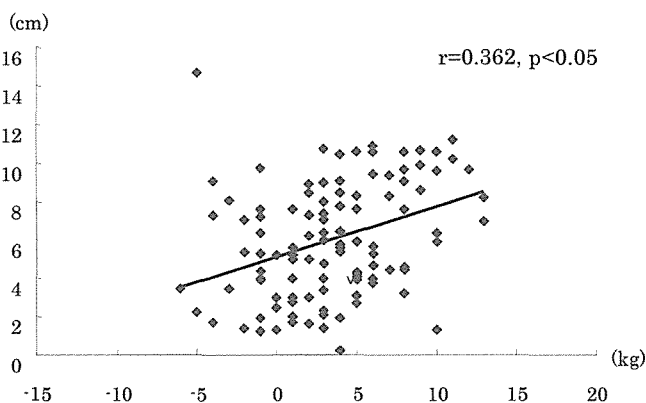


図 1. 身長の変化量と握力の伸びの相関

速期に入り、発達の鈍化傾向にあった生徒の体力・運動能力に急激な向上がみられたことを含め、その変化には個人差が大きかったことが推察される。

3) 身長伸びと各測定項目との関連

身長は発育の指標として基準となりうるもので、身体的作業能力とも関連することも知られている¹¹⁾。発育に伴い体格は向上し、成長速度曲線の当てはめ方によってさまざまであるが、我が国では、男子13歳、女子11歳頃に PHV 年齢（身長伸びの最も速い時期：Peak Height of Velocity）を迎えるとされている¹⁰⁾。個人差が大きいものの、本研究の被験者は体格の面からみて最も大きな向上を示す年代であると思われる。そこで、1年間の身長伸びと体力・運動能力の向上に対応のある変化がみられるかどうかを検討した。

1年間の身長伸びと体力・運動能力の向上に有意な正の相関が認められた項目は、50m走、握力および背筋力であり、負の相関が認められたのは踏み台昇降運動であった（図1、図2、図3および図4）。

正の相関が見られた3項目については、身長伸びと体重の増加に有意な正の相関がみられたことから、全身筋量の増加に伴い、記録が向上したと思われる。一方で、負の相関が認められたのは踏み台昇降運動であった。筋力、スピード、パワー、全身持久力といった体力要素のうち、全身持久力はいっと早い段階で成長するとされている¹⁰⁾。本研究において、この項目は成長の度合いが

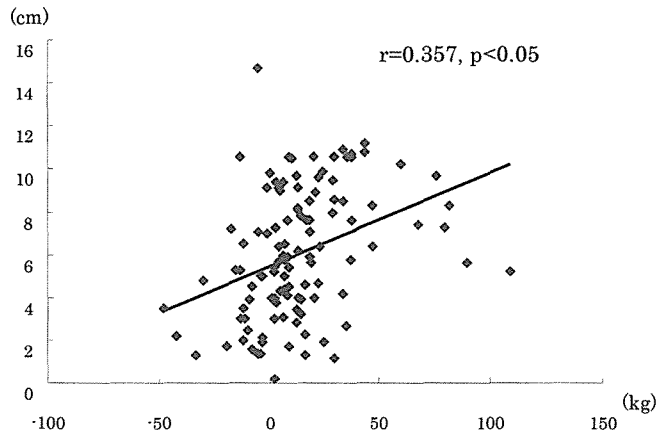


図2. 身長の変化量と背筋力の伸びの相関

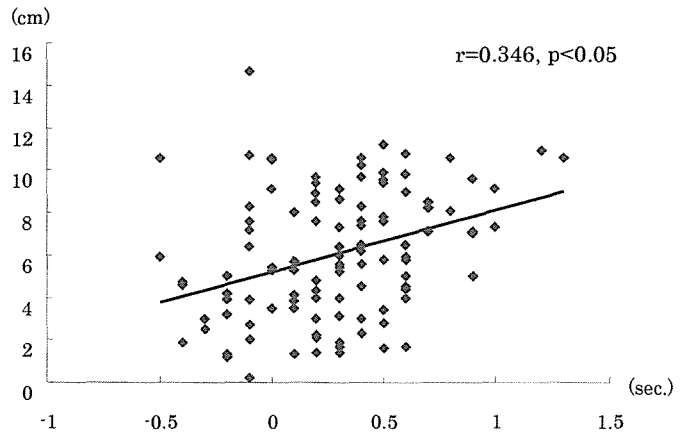


図3. 身長の変化量と50m走の伸びの相関

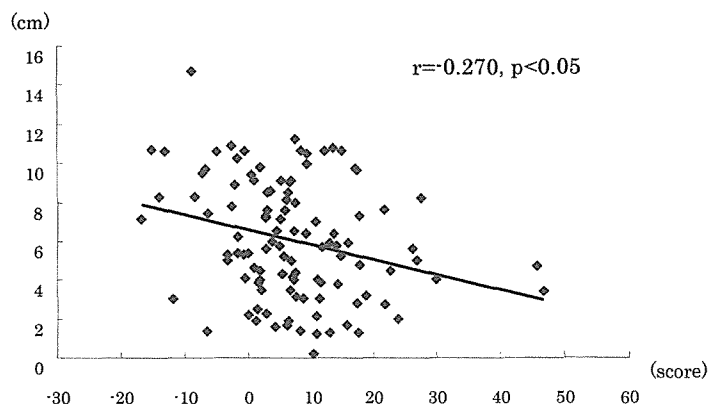


図4. 身長の変化量と踏み台昇降運動の伸びの相関

少なかった者ほど、記録の伸びが少ない結果であった。この結果は、先行研究とは矛盾するが、発育の速度には個人差が大きい上に、急速な発育の起こる思春期には動作の自動制御系のバランスが崩れ動作がぎこちなくなることも知られている¹⁰⁾。本研究の結果は、その身体のアンバランスさが影響したのかもしれない。しかし、この点については、全身持久力の測定法の改善も含め、検討の余地があると思われる。

また、本研究で測定対象とした中学1年生から2年生の時期は、男女で体格おとび体力・運動能力の発育・発達速度が大きく異なる時期である。性差についての検討は、多数例を対象に、今後の課題としたい。

IV. まとめ

本研究は、中学生の体力・運動能力が、発育・発達とともにどのように変化するのか、また運動継続の有無がどのような影響を及ぼしていくのかを検討した結果、以下のことが明らかになった。

1) 被験者の体格および運動能力の全国平均値との比較では、身長および体重は、男女とも全国平均値よりそれぞれ若干低い値を示した。

2) 運動の有無と体力・運動能力は、50m走、上体起こし、垂直跳び、反復横とびおよび踏み台昇降運動は運動を実践している者が高い値を示した。

身長、体重、50m走、上体起こし、垂直跳び、反復横跳び、全身反応時間、ステップングおよび踏み台昇降運動は1年間の身体の成長に伴い、有意な増加あるいは向上を示した。

3) 身長の伸びと各測定項目との関連については50m走、握力および背筋力は正の相関を示し、踏み台昇降運動は負の相関を示した。

謝 辞

本研究を遂行するにあたり、被験者として測定にご協力いただいた佐賀市鍋島中学校2年生の皆様に感謝します。また、測定する機会を与えて下さった同中学の杠校長先生はじめ黒土先生および測定に協力してくれた佐賀大学測定補助員の皆様に謝意を表します。

文 献

- 1) 朝比奈一男、中川功哉：運動生理学、大修館書店：東京、1981.
- 2) 池上寿伸、坂田道孝、宮崎美由紀：発育・発達段階における投能力に関する研究—体力・運動能力要素との関連—、佐賀大学教育学部研究論文集、40(1)、pp121-142、1992
- 3) 幸地聡、小学校期における運動の習慣と体力・運動能力に関する継続的研究、佐賀大学修士論文抄録集、2003.
- 4) Malina, M, Bouchard, C. : Growth, Maturation, and Physical Activity, Human Kinetics : Champaign, IL, 1991.
- 5) 文部省体育局、平成14年度体力・運動能力調査報告書、2003
- 6) 文部科学省：平成14年度学校保健統計調査速報、2001.
- 7) 文部科学省生涯学習政策局調査企画課：平成13年度学校保健統計調査、2002
- 8) 文部科学省：平成14年度学校保健統計調査速報、2003.
- 9) 文部科学省：平成15年度学校保健統計調査、2004.
- 10) 森谷敏夫、根本勇：スポーツ生理学（初版第1刷）、朝倉書店：東京、1994
- 11) 東京都立大学体育学研究室：日本人の体力標準値（第四版）、不昧堂出版、1989.
- 12) 堤順二：児童の運動習慣と体力・運動能力の発達に関する研究、佐賀大学修士論文抄録集、2002.

A study on change of physical fitness and motor ability from the view of exercise behavior in junior high school students.

Yasunari SAKAMOTO, Keiji HIDAKA, Toshinobu IKEGAMI, Hideki SHIMAMOTO

Abstract.

The purpose of this study was to evaluate the growth and development of physical fitness and motor ability in junior high school student during one year. Fifty-four girls and 57 boys participated in this study. They were categorized following two groups: exercise group (E-group) and non-exercise groups (N-group). All subjects of E-group belonged to the extracurricular exercise club. They had the regular activity for 2 or more hours per day and had it 4-6 times per a week. Height, weight, grip strength, back strength, vertical jump, running long jump, sit up, side sliding, whole body reaction time, stepping, anterior flexion in the standing position with legs extended, and step exercise were measured. Lower level in height and weight compared with the national average of Japan were observed in the subjects. Grip strength was lower than the national average while sit up and side sliding were higher than the national average. Analyses of variance (ANOVA) revealed significant differences ($p<0.05$) in 50m-run, sit up vertical jump, side sliding, and step exercise between the groups. Also, ANOVA revealed that height, weights, 50m-run, sit up, vertical jump, side sliding, and step exercise were improved significantly during the experimental period ($p<0.05$). Change in height was positively correlated with 50m —run, grip strength, and back strength ($p<0.05$), and was negatively correlated with step exercise ($p<0.05$). These results showed that the growth of physique strongly associated with the improvement of physical fitness and motor ability in junior high school students.

Key words: growth and development, physical fitness, motor ability, junior high school, exercise behavior